

附件：

拟申报 2024 年度自然资源科学技术奖的项目情况

项目名称	电离层异常效应对河北 CORS 服务的影响与应对
主要完成人	吴文坛、李得海、史进志、李红涛、曹雪佳、谷守周、夏振营、赵婉清、王少迪、张 伟
主要完成单位	河北省自然资源档案馆、 中国测绘科学研究院
拟申报奖项	自然资源科学技术奖二等奖
成果基本情况	河北省卫星定位基准站网（简称河北 CORS）在中低纬度地区，电离层活动较为活跃，对基于 CORS 站的网络 RTK 定位精度影响较大，同时根据河北省自然资源档案馆多年对河北 CORS 建设、运行维护和服务提供的经验，相当一部分的用户在使用系统过程中所反馈的问题都与实际电离层异常效应影响有关，而在实际解决与解答过程中往往会造成无确切数据对此予以说明，造成了用户对系统高精度定位服务稳定性和可靠性产生茫然和疑惑，且相当一部分用户采取盲目应对措施，将受到电离层影响的不稳定的定位结果作为最终成果使用，或者是在某时间段内，外业作业人员反复等待固定解，不仅效率极其低下，还容易造成成果质量不合格导致返工的情况，浪费了大量人力物力。为解决这一问题，河北省自然资源档案馆与中国测绘科学研究院使用 2022 年省财政专项经费开展“电离层异常效应对河北 CORS 服务的影响与应对”项目，通过研究，定性了解了河北省电离层异常规律，定量了掌握区域电离层异常效应对省内卫星精准定位的影响，为河北省 CORS 用户提供了可持续利用的电离层异常效应影响相关的作业指导和应对策略，明显提高了省级卫星定位基准站网为自然资源管理及相关行业服务的能力。
推荐意见	针对在中低纬度地区电离层活动对基于 CORS 站的网络 RTK 定位精度影响较大的问题，通过本项目的研究成果，定性了解了河北省电离层异常规律，定量了掌握区域电离层异常效应对省内卫星精准定位的影响，针对河北省电离层异常效应影响的分析准确率达 90%以上，为河北省 CORS 用户提供了可持续利用的电离层异常效应影响相关的作业指导和应对策略，明显提高了省级卫星定位基准站网为自然资源管理及相关行业服务的能力。 1.成果主要创新点 （1）优化球谐函数阶数，高精度构建平静期、活跃期、异常期河北区域电离层模型。 （2）根据河北区域电离层时空特征设计四分位法，探测和生成电离层异常预警信息。 2.成果应用效果

	发表学术论文 11 篇，授权国家发明专利 1 项，研究成果已成功应用于河北 CORS 服务与管理工作中，通过提升用户服务质量、增强系统稳定性等多个方面，产生显著的社会经济效益。 3.推动行业发展 本研究成果，为河北卫星导航定位基准站网的持续发展提供技术服务支撑，不仅满足了河北 CORS 用户的需求，也为其他领域行业的 CORS 导航定位提供合理应对电离层异常影响的策略，推动了整个卫星导航定位行业的发展。 推荐本项研究成果参加自然资源科学技术奖二等奖的评选。
成果简介	该项目主要技术创新点包括： 1、研究河北省电离层异常发生的时段。研究周/日电离层活动规律，确定电离层活跃时段。研发 LINUX 系统下 CORS 站电离层延迟提取软件模块，提取单个 CORS 站电离层电子密度，获得周/日内电离层电子密度变化规律。分析河北省内多天电离层变化规律，得到河北省电离层异常的时间分布规律。 2、研究河北省电离层异常影响的空间分布规律。研究中纬度地区电离层活动规律，确定电离层活跃区的空间分布。处理河北 CORS 历史观测数据，提取河北省 CORS 网电离层延迟和电子密度，获得河北省内电离层电子密度分布规律。针对活跃时段的 CORS 网观测数据，确定河北省 CORS 网服务区的电离层异常区域。 3、为河北省 CORS 用户提供作业指导和应对策略。根据河北省电离层异常研究成果，构建河北省电离层延迟模型，得到反映河北全省时空变化规律的电离层模型，划定河北省电离层时域异常区。为河北省 CORS 用户，提供电离层异常区域和时段预报服务。根据电离层异常区域和时段，服务和指导 CORS 用户调整作业方案，提高省卫星定位基准站网为自然资源管理服务的能力。
客观评价	本项目的研究为河北卫星导航定位基准站网的持续发展提供技术服务支撑，不仅满足了河北 CORS 用户的需求，也为其他领域行业的 CORS 导航定位相关行业提供了合理应对电离层异常影响的策略，推动了整个卫星导航定位行业的发展。更好地满足了政府以及社会各领域对于北斗等新型产业化发展的需求，促进了北斗等卫星导航技术的应用推广，为相关产业的发展提供了助力，推动了产业升级和创新发展。

主要知识产权目录

知识产权 (标准) 类别	知识产权(标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号(标准 编号)	授权(标 准发布) 日期	证书编号 (标准批准 发布部门)	权利人(标准 起草单位)	发明人(标准起草人)	发明专利 (标准) 有效状态
专利	利用北斗三频相位 转化提取电离层延 迟的方法及装置	中国	ZL2022111851 31.2	2022.9.2 7	第 5975457 号	中国测绘科学 研究院	李得海，秘金钟，吴文坛等	已授权 有效